

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059353

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H04L 9/08

G09C 1/00

(21)Application number : 10-225959

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 10.08.1998

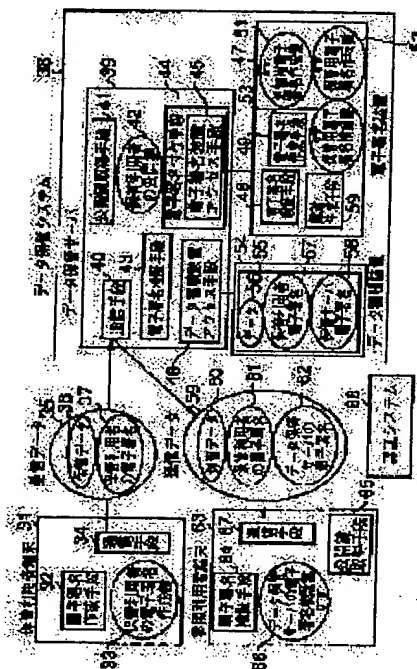
(72)Inventor : NAKAHARA SHINICHI

(54) DATA STORAGE SYSTEM, DATA STORAGE METHOD AND ITS PROGRAM RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the reliability as a result of verification from being deteriorated due to expiration of validity or invalidation of a public key without the need for many public keys for parties referring to data.

SOLUTION: A user 31 using stored data transmits storage data 36 and its signature 37 to a storage system 38. The system 38 generates a storage signature 58 with respect to the data 36 and the signature 37 by using a storage key after authentication of the signature and stores the storage signature 58 to a storage device 54, reads the signature 58 from the storage device 54 on a reference request from a reference user 63, verifies the signature 58 by the storage key, generates a signature 62 by using a communication key with respect to the data and the signature when the verification is successful, and transmits the data with the signature 62 added thereto to the user 63. The user 63 uses the public key to verify the signature 62 and recognizes its correctness of the received data 60 and the signature 61 simultaneously when the signature is correct.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3507341

[Date of registration] 26.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-01922

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.02.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

1

【 特許請求の範囲】

【 請求項1 】 データ保管サーバと、電子署名装置と、データ蓄積装置とよりなり、

上記データ保管サーバは外部との通信手段と、

上記データ蓄積装置に対するアクセス手段と、上記電子署名装置に対するアクセス手段とを備え、

上記電子署名装置は保管用電子署名作成鍵と保管用電子署名検証鍵を外部からアクセスできないように格納する鍵格納手段と、上記電子署名装置アクセス手段によりアクセスされ、入力されたデータに対し、上記鍵格納手段の電子署名作成鍵で電子署名を作成して戻す電子署名作成手段と、上記電子署名装置アクセス手段によりアクセスされ、入力されたデータに対し上記鍵格納手段の電子署名検証鍵で電子署名の検証を行う電子署名検証手段とを備え、

上記データ蓄積装置は上記データ蓄積装置アクセス手段によりアクセスされ、保管データ及びその電子署名が書込まれ又は読出されるものであることを特徴とするデータ保管システム。

【 請求項2 】 上記電子署名装置は、その鍵格納手段に通信用電子署名作成鍵をも格納していることを特徴とする請求項1 記載のデータ保管システム。

【 請求項3 】 上記電子署名装置は上記保管用電子署名作成鍵及び上記保管用電子署名検証鍵を生成する手段を備えることを特徴とする請求項1 又は2 記載のデータ保管システム。

【 請求項4 】 保管用電子署名作成鍵及びその検証鍵を外部からアクセスできないように格納しておき、保管要求された保管データに対し、上記保管用電子署名作成鍵により保管用電子署名を作成し、上記保管データと上記保管用電子署名をデータ蓄積装置に蓄積し、参照要求された保管データとその保管用電子署名を、上記データ蓄積装置から読出し、上記読出された保管データとその保管用電子署名に対し、上記保管用電子署名検証鍵により検証することを特徴とするデータ保管方法。

【 請求項5 】 通信用電子署名作成鍵を格納しておき、上記保管用電子署名検証鍵による検証結果が合格の保管データに対し、上記通信用電子署名作成鍵で通信用電子署名を作成し、上記保管データと上記通信用電子署名を上記参照要求を行った利用者端末へ送信することを特徴とする請求項4 記載のデータ保管方法。

【 請求項6 】 上記利用者端末は受信した上記保管データ及び上記通信用電子署名に対し、電子署名検証用公開鍵で検証することを特徴とする請求項5 記載のデータ保管方法。

【 請求項7 】 保管要求に応じてデータをデータ蓄積装置に蓄積し、参照要求に応じてデータをデータ蓄積装置

2

から読出して出力し、保管用電子署名作成鍵及び保管用電子署名検証鍵を外部からアクセスできないように格納してあるデータ保管システムにおいて、

上記保管要求があると、その保管データに対し、上記保管用電子署名作成鍵により保管用電子署名を作成する処理と、

上記保管データと上記保管用電子署名を上記データ蓄積装置に蓄積する処理と、

上記参照要求があると、その保管データとその保管用電子署名を上記データ蓄積装置から読出す処理と、

上記読出された保管データとその保管用電子署名に対し、上記保管用電子署名検証鍵で検証する処理とをコンピュータにより実行するプログラムを記録した記録媒体。

【 請求項8 】 上記データ保管システムには通信用電子署名作成鍵も格納されており、

上記保管用電子署名の検証が合格したか否かを判定する処理と、

その判定に合格すると、上記保管データに対し、上記通信用電子署名作成鍵で通信用電子署名を作成する処理と、

上記保管データ、上記通信用電子署名を上記参照要求をした端末へ送出する処理とを上記コンピュータにより実行するプログラムを含むことを特徴とする請求項7 記載の記録媒体。

【 発明の詳細な説明】

【 0001 】

【 発明の属する技術分野】 この発明は保管利用者が保管システムにデータを保管し、参照利用者がそのデータを参照するデータ保管システム、保管方法及びそのプログラム記録媒体に関するものである。

【 0002 】

【 従来の技術】 一般に蓄積したデータに対する不正（盗聴／改竄（かいざん）など）の脅威を防御する方法として、秘匿のために暗号化して保管したり原本とデジタル署名を対応付けて保管し改竄を検知できるようにして保管する方法が広く知られている。そこで用いられる秘匿暗号としては米国のDES やRSA 暗号や日本のFEAL やMISTY 暗号が製品として知られており電子署名を実現する暗号技術としては米国ではDSA やRSA、日本ではESIGN などが知られるところとなっている。

【 0003 】 また、改竄・なりすまし検知の方式では公開暗号方式を用い、電子署名作成鍵として秘密鍵が、電子署名検証鍵として公開鍵が用いられる。そして正しい公開鍵を保管あるいは配布するために認証システム（CA と呼ばれる）という第3 者機関が用いられ、その発行する公開鍵証明証を用いる通信方式が広く知られている。一方でCA に格納された公開鍵（電子署名検証鍵）は一般に公開されているため第3 者から公開鍵（電子署

10

20

30

40

50

名検証鍵)をもとに秘密鍵(電子署名作成鍵)が解読される脅威にさらされており有効期限が設定されているのが一般である。また秘密鍵を失ったり公開鍵が解読されたりした場合にCAが保持している公開鍵を無効化するという手続きがなされる。公開暗号方式を利用する場合、有効期限が過ぎたり無効化された公開鍵は電子署名の検証という処理はできてもその検証結果は信頼できないものとみなされる。また電子署名を作成するための秘密鍵は秘匿する必要がある、外部から内部の情報が検索できないような秘密鍵格納用のICカードなどの専用装置が用いられている。

【0004】図7は利用者がデータ保管システムにデータの保管を行うときおよびデータを参照するときの従来の装置構成を示しており、図8は利用者端末と保管サーバでのデータ保管時の処理フローを示しており、図9は利用者端末と保管サーバでのデータ参照時の処理フローを示している。従来技術では、まず利用者がデータを保管するとき、保管利用者端末16上で少なくとも利用者の電子署名作成鍵19と保管したいデータ2を元に電子署名作成手段18を用いて電子署名3を作成し(STEP1)、それらデータ2と電子署名3を含む受信データ1を作成し通信手段17によってデータ保管システム4へ送信する(STEP2)。

【0005】データ保管システム4がその保管利用者のデータ2を保管するとき、少なくとも保管しようとするデータ2と保管利用者により付与された電子署名3を含む受信データ1を通信手段6によって受信したデータ保管サーバ5は(STEP3)、受信したデータ2および3と公開鍵取得手段7を用いて、認証システム25から取得した正しい保管利用者の公開鍵8をもとに電子署名検証手段9によりデータが改竄されていないことを確認する(STEP4)。改竄されていないことを確認した後、データ蓄積装置アクセス手段10を用いてデータ蓄積装置11に保管データ2と電子署名3との関連が判るようにデータ対12として保管する(STEP5)。

【0006】一方保管したデータを参照利用者が参照するときには、データ保管システム4は、通信手段6によりデータ参照要求を受け付け(STEP6)、データ蓄積装置アクセス手段10を用いて保管データ対12をデータ蓄積装置11から読み出す(STEP7)。そしてデータ対12の保管データと電子署名および公開鍵取得手段7を用いて認証システム25から取得した正しい保管利用者の公開鍵8をもとに電子署名検証手段9により保管期間中にデータが改竄されていないことを確認する(STEP8)。確認後、参照利用者端末20に少なくとも保管データ13と保管していた電子署名14を含んだ送信データ15として参照利用者端末20へ送信する(STEP9)。そして参照利用者端末20は保管利用者の電子署名14を含んだ電子データ15を保管システム4から受信し(STEP10)、電子署名取得手段2

4によりその時の保管利用者の正しい電子署名検証鍵23を取得して(STEP11)、電子署名検証手段22により受信したデータ対13と14に改竄がないことを検証する(STEP12)。この検証で合格になれば正しいデータが参照できたことになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】今、データを保管する利用者Aとデータを参照する利用者Bを考える。従来のデータ保管システムでは、利用者Aが予め付与した電子署名を保管データと共に保管しておき利用者Bが参照したときにはその保管データと電子署名を利用者Bが検証する必要がある。このとき利用者Bは、異なる複数の利用者が保管したデータを参照する時、保管した人数分の公開鍵を取得しなければならない。そのため保管した利用者が多いほど取得しなければならない公開鍵の数が多くなるという問題がある。

【0008】また、長期にわたり保管システムに保管してある場合には電子署名を検証するために必要な公開鍵の有効期限が切れていたり、利用者から無効化されていたりして検証結果が信用できなくなるという問題があった。以上のように、電子署名を用いたデータ保管を行うためにはデータを保管した利用者とは無関係なそして有効期限の影響を受けないデータの改竄検知方法を要する。

【0009】この発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、参照する利用者に多数の公開鍵を必要とさせず、公開鍵の有効期限切れや無効化による検証結果の信頼性の低下を防ぐデータの保管方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明のデータ保管システムは鍵対の格納手段として電子署名作成鍵と検証鍵の両方を生成する手段と、電子署名作成手段と電子署名検証手段を有し、生成した鍵対(電子署名作成鍵と電子署名検証鍵)を内部に保持する。そして署名作成鍵で入力データの電子署名を生成出力する。また内部に保持したままの電子署名検証鍵は入力されたデータとそれに対応する電子署名を検証し検証結果を装置外部に出力する。

【0011】また、この発明のデータ保管システムは、従来のデータ保管システムに加えて、データ保管サーバに通信用の電子署名作成鍵と保管用の電子署名作成鍵を別に有し、少なくとも保管用の電子署名鍵対は外部に公開しない鍵対の格納手段を有する。さらに、この発明のデータ保管方法はこの発明のデータ保管システムにおいて、保管データに対して保管利用者端末が付与した電子署名に加えて、保管サーバの保管用電子署名(これは保管データと利用者端末が作成付与した電子署名を合わせたものに対して作成される)を付与して保管し、保管データ参照時には保管用の電子署名を上記の鍵対格納手段

内で検証し、保管データに改竄がないことを確認後、保管用の電子署名のかわりに保管サーバで特定された通信用電子署名を上記の鍵対格納手段内で作成して付与し参照利用者端末に送信する。

【0012】またさらに、この発明のデータ保管方法では参照利用者端末はデータ保管システムから受信したメッセージをデータ保管システムで定められた通信用検証鍵(公開鍵)を認証システムから取得してデータ保管システムの通信用電子署名を検証する。

(作用) 以上のようにこの発明のデータ保管方法では利用者端末がデータを保管する時に自分の電子署名を付与してデータ保管システムに送信する。

【0013】データ保管サーバは、受け取ったデータに改竄がないことを保管利用者の電子署名検証鍵により検証し、予め外部に出力されないように作成された電子署名作成鍵により作成された電子署名を付与して蓄積装置に保管する。利用者端末が保管データを参照する時に保管サーバは、予め外部に出力されないように鍵対格納手段内に作成された電子署名検証鍵によりその保管用の電子署名を検証し、保管データに改竄がないことを確認後、保管サーバで定められた通信用電子署名を保管データと保管利用者の電子署名の全体に対し付与して送信する。

【0014】参照した利用者端末は、データ保管システムからの通信途中の改竄を検出するためにデータ保管サーバの通信用電子署名のみを検証することで通信途中の改竄の有無を確認する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いてこの発明の実施例を説明する。図1はこの発明の実施例を示す。データを保管しようとする利用者の端末31は電子署名を作成するための関数演算を行う署名作成手段32、電子署名を作成するための秘密鍵33、データ保管サーバとの通信手段34を備えている。データ保管システム38が受信するデータ35は保管しようとするデータの実態である保管データ36と、通信時の改竄を検知するために保管利用者端末31がデータ36に対して作成した電子署名37からなる。データ保管システム38は、データ保管サーバ39、電子署名装置47、データ蓄積装置54を備え、データ保管サーバ39はデータ保管サーバ39が外部と通信するための通信手段40、公開鍵取得手段41、保管利用者の公開鍵42、電子署名検証手段43、電子署名付与手段44、この署名付与手段44が電子署名を作成するときに利用される電子署名装置47へのアクセス手段45、データ蓄積装置アクセス手段46を備えている。保管用鍵対の格納手段としての電子署名装置47は、この電子署名装置47内に予め格納された電子署名検証手段48、電子署名装置47の中で保持する電子署名作成鍵を用いた電子署名作成手段49、鍵対(電子署名作成鍵と電子署名検証鍵)の生成手段50を

備え、データ保管サーバの通信用電子署名の作成鍵5

1、データ保管サーバの保管用電子署名の作成鍵52、データ保管サーバの保管用電子署名の検証鍵53を有する。データ蓄積装置54はデータ蓄積装置54に蓄積されたデータ群(少なくとも保管データと保管利用者電子署名と保管サーバ電子署名からなる)55を有し、データ群55は保管データ36に対応する保管データ56、データ56の保管要求者の電子署名57、保管サーバ39が電子署名装置47を用いて作成した保管用電子署名58よりなる。データ保管システム38が送信するデータ59は利用者端末が保管依頼したデータ60、保管利用者がデータ60に付与した電子署名61、通信時の改竄を検知するためにデータ保管サーバ39がデータ60と61を含んだ送信データ全体に対して作成した電子署名62よりなる。参照利用者の端末63は電子署名検証手段64、公開鍵取得手段65、データ保管サーバが付与した通信用電子署名62を検証するための電子署名検証鍵66、通信手段67を備える。保管利用者および参照利用者およびデータ保管サーバの公開鍵証明証は認証システム68に保管されている。

【0016】次に図2を参照してデータ保管時の処理手順を説明する。今、利用者がデータを保管する場合を考える。その利用者の保管利用者端末31は、保管データ36と電子署名作成鍵33を用いて電子署名作成手段32により電子署名37を作成する(STEP21)。そして少なくとも保管データ36と電子署名37を組み合わせさせてデータ保管システム38で解釈できる形式のデータ35として通信手段34を用いてデータ保管システム38に送信する。データ保管サーバ39は通信手段40を通してデータ35を受信し(STEP23)、通信中のデータの完全性を確認するために、公開鍵取得手段41により取得した保管利用者端末31の公開鍵42と受信したデータ36および37を入力として電子署名検証手段43により検証する(STEP24)。この検証は問題がないことを確認した後、少なくとも保管データ36と保管利用者の電子署名37を入力として電子署名付与手段44により保管用電子署名を作成指示し、電子署名付与手段44は電子署名装置アクセス手段45により電子署名装置47に保管用の電子署名を作成指示する(STEP25)。

【0017】電子署名装置47は、入力された指示に従い保管用電子署名作成鍵52を選択する(STEP26)。入力されたデータに対して電子署名作成手段49は、鍵対生成手段50により予め作成された保管用電子署名作成鍵52を用いて保管用電子署名を作成する(STEP27)。作成した電子署名を呼出元の電子署名装置アクセス手段45に返却する(STEP28)。

【0018】データ保管サーバ39は、電子署名装置47から返却された保管用電子署名58を保管データ56と保管利用者署名57と対応付けてデータ群55として

データ蓄積装置アクセス手段46によりデータ蓄積装置54に格納する(STEP29)。次に図3乃至図6を参照してデータ参照時の処理手順を説明する。

【0019】今、利用者がすでに保管されているデータ56を参照する場合を考える。図3に示すようにデータ保管サーバ39は、参照利用者端末63から参照要求を受け取る(STEP30)。それから蓄積装置アクセス手段46を用い参照要求に指定されたデータ56を含むデータ群55を読み込む(STEP31)。読み込んだデータ群55に改竄がないことを検証するため電子署名装置アクセス手段45により電子署名装置47に検証依頼する(STEP32)。

【0020】電子署名装置47は、図4に示すように入力指示に従って鍵対生成手段50により予め作成された保管用電子署名検証鍵53を選択する(STEP33)。入力されたデータ55と保管用電子署名の検証鍵53と電子署名検証手段48を用いて検証する(STEP34)。その検証結果(OKまたはNG)を電子署名装置アクセス手段45に返却する(STEP35)。

【0021】データ保管サーバ39は、電子署名装置47からの返却値がOKであることを確認した後、図3に示すように保管データ56と保管利用者の電子署名57を電子署名付与手段44により電子署名装置47に対し通信用電子署名の作成要求をする(STEP36)。電子署名装置47は、入力指示に従って鍵対生成手段50により予め作成された通信用電子署名作成鍵51を選択する(図4STEP37)。入力されたデータに対して通信用電子署名作成鍵51を用いて電子署名作成手段49で通信用電子署名62を作成しそれを電子署名装置アクセス手段45に返却する(STEP38)。

【0022】データ保管サーバ39は、図3に示すように保管用電子署名58の代わりにSTEP38で返却された保管サーバの通信用電子署名62を付与し、データ群59として通信手段40によりデータ参照利用者端末63に送信する(STEP39)。データ参照利用者端末63は、図5に示すように通信手段67によりデータ群59を受信し(STEP40)、その後データ保管サーバの正しい電子署名検証鍵66を公開鍵取得手段65により認証システム68から取得し(STEP41)、受信したデータ群59に改竄がないことを電子署名検証手段64を用いて通信用電子署名62を検証する(STEP42)。このとき、受信したデータ59は図6に示すような関係を保持しており、通信用電子署名62は保管データ60と保管利用者の電子署名61の正しい関係を保持したまま作成されているためSTEP42の検証結果がOKであることは保管利用者の電子署名61の検

証結果がOKであることも意味しており、取得したデータ60が保管利用者端末が保管したデータと同一であることも同時に検証したことを意味する。

【0023】この実施例では、保管用の電子署名作成手段および検証手段として公開鍵暗号方式の鍵対を用いて説明したが、保管用電子署名の作成および検証手段としては共通鍵暗号方式による鍵を利用しても同様の効果を得ることができる。またデータ保管システムでの各処理はコンピュータがプログラムを解釈実行することにより行わせることもできる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば保管した利用者の数が多数になっても参照する利用者が必要とする公開鍵はデータ保管サーバの公開鍵のみであり、その通信データの改竄検証を行うだけで同時に参照したデータとそれが保管されたときのデータとの同一性を確認できる。同時に、必要とする公開鍵数が少なくなることから認証システムへのアクセス回数を削減する効果がある。

【0025】また、データ保管サーバが電子署名装置内に電子署名の作成鍵と検証鍵の両方を格納し、外部には公開しないことで一般の電子署名用鍵対を用いた改竄検知手段よりも有効期限を長くすることができ、かつ認証システムにより公開されないため公開鍵の有効期限切れや利用者による鍵の無効化に伴う検証結果の信頼性の低下を防ぐデータの保管方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のデータ保管システムの機能構成の実施例を示す図。

【図2】この発明の利用者端末と保管サーバでのデータ保管時の処理フローを示す図。

【図3】この発明の利用者端末と保管サーバでのデータ参照時の保管サーバ側の処理フローを示す図。

【図4】データ参照時の電子署名装置側の処理フローを示す図。

【図5】データ参照時の参照利用者端末側の処理フローを示す図。

【図6】この発明の実施例でのデータと電子署名の対応を示す図。

【図7】データ保管のための従来装置の機能構成を示す図。

【図8】従来の利用者端末と保管サーバでのデータ保管時の処理フローを示す図。

【図9】従来の利用者端末と保管サーバでのデータ参照時の処理フローを示す図。

【 図1 】

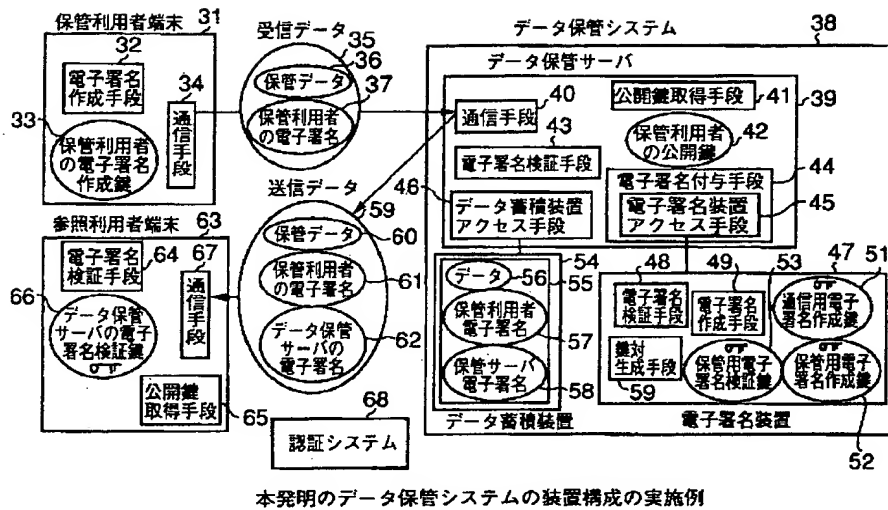


図 1

【 図3 】

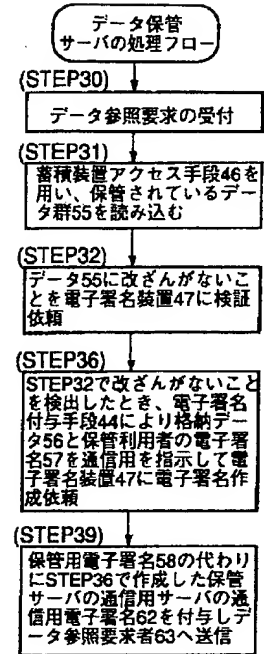
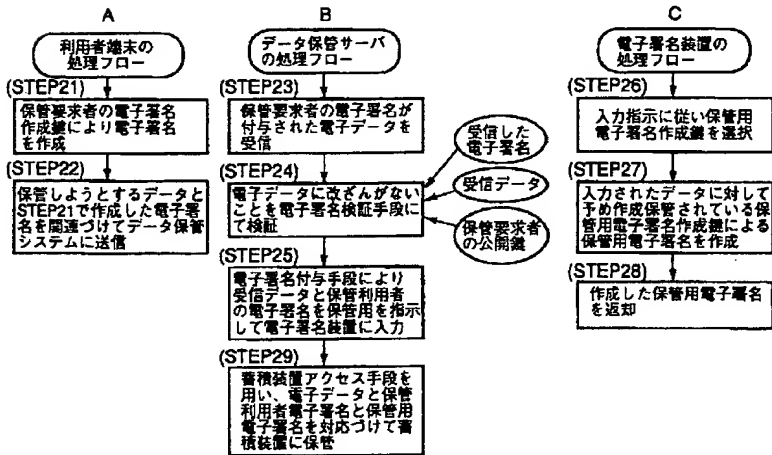


図 3

【 図2 】



本発明の利用者端末と保管サーバでのデータ保管時の処理フロー

図 2

【 図5 】

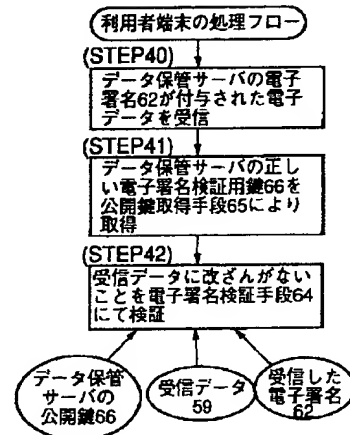


図 5

【 図4 】

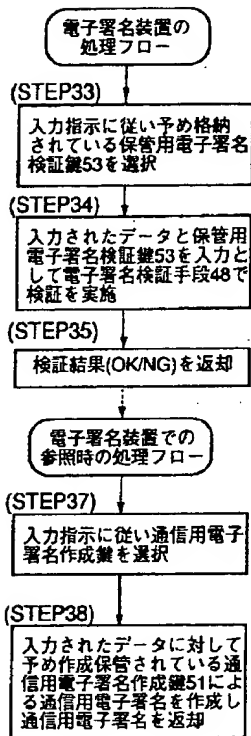
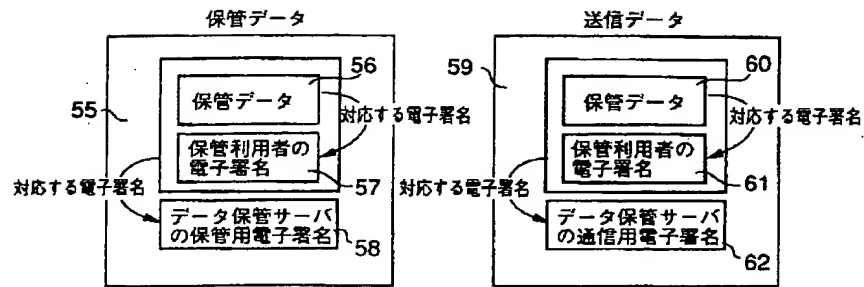


図 4

【 図6 】



データと電子署名の対応

図 6

【 図7 】

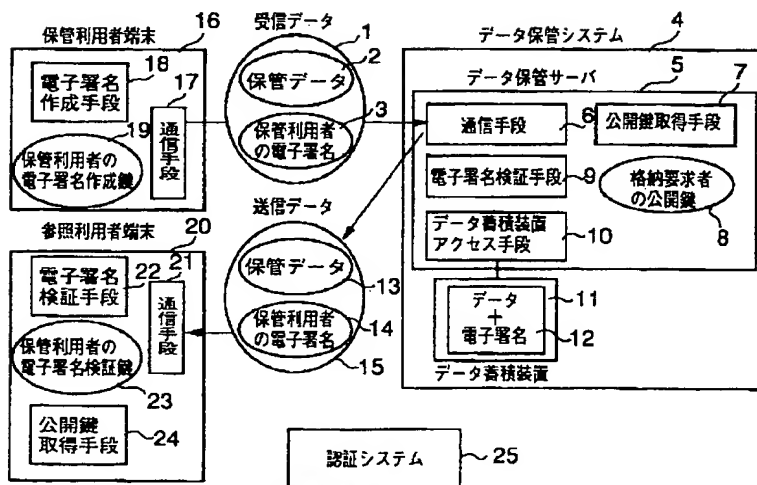
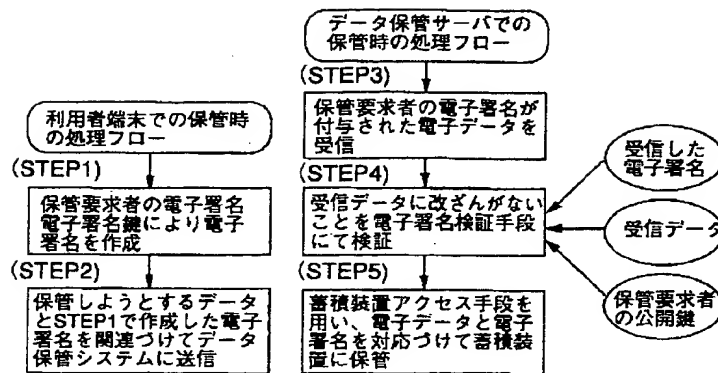


図 7

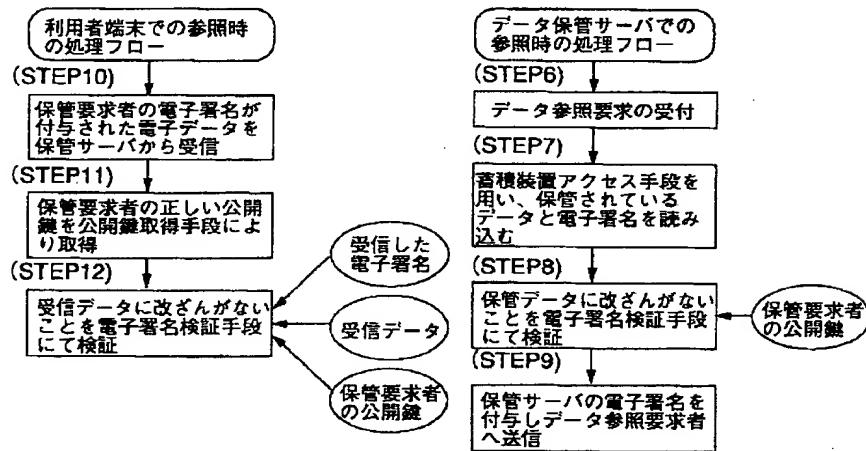
【 図8 】



従来の利用端末と保管サーバでのデータ保管時の処理フロー

図 8

【 図9 】



従来の利用端末と保管サーバでのデータ参照時の処理フロー

図 9